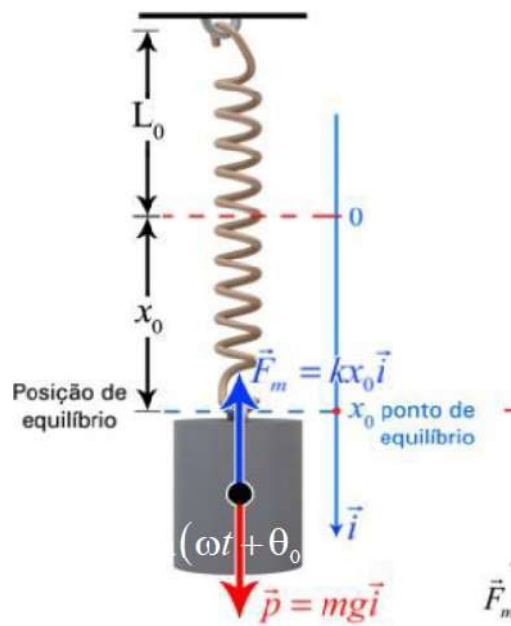


# T2- ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Autores: Gil da Costa Marques, Claudio Furukawa, Paulo Yamamura

## Questão 1

Com relação à experiência do oscilador massa-mola, utilizando o valor da massa medida na balança e do intervalo de tempo de dez oscilações completas, determine o valor da constante elástica da mola.



## Resposta:

Assim como no caso do pêndulo simples, o período deve ser determinado dividindo-se o intervalo de tempo de 10 oscilações completas ( $\Delta t$ ) por 10, ou seja,  $T = \Delta t / 10$ .

A equação do período de um sistema massa-mola é:  $T = 2\pi \cdot \sqrt{m/k}$ , onde  $m$  é o valor da massa pendurada, medida na balança e  $k$  é a constante elástica da mola.

Isolando  $k$  da equação temos:  $k = 4\pi^2 m / T^2$

# T2- ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Autores: Gil da Costa Marques, Claudio Furukawa, Paulo Yamamura

## Questão 2

Construção de um oscilador massa-mola

Materiais: mola helicoidal – espiral de plástico para encadernação, garrafinha pequena de refrigerante, linha de costura, cronômetro (relógio digital ou cronômetro do aparelho celular), uma balança.

Procedimentos:

- Amarre a linha no gargalo da garrafinha e pendure o conjunto na extremidade da mola. A outra extremidade da mola deve ser pendurada em algum suporte (maçaneta de uma porta, um cabide, um varal, etc.).
- Coloque uma certa quantidade de água na garrafinha e meça a massa.
- Coloque o sistema massa-mola para oscilar e meça o intervalo de tempo para 10 oscilações completas. Lembre-se que o período  $T$  é o valor do tempo para apenas 1 oscilação completa.
- Repita o procedimento para mais 4 valores de massa diferentes (tomando o cuidado para não exagerar no peso da garrafa para não esticar demais a mola e ultrapassar a condição de deformação elástica, tornando a deformação plástica).
- Faça uma tabela de  $m$  (em kg) em função de  $T$  (em segundos). Depois, faça uma tabela de  $m$  em função de  $T^2$ .
- Faça um gráfico de  $m \times T^2$  e por meio do coeficiente angular da reta, determine a constante elástica da mola, em  $\text{kg/s}^2$ .
- Mostre que as unidades da constante elástica da mola dados em  $\text{N/m}$  e  $\text{kg/s}^2$  são equivalentes.

Resposta:

O período de um oscilador massa-mola é dado pela equação  $T = 2\pi\sqrt{(m/k)}$ . A equação de  $m$  em função do período é dado por:  $m = (k/4.\pi^2). T^2$ .

Como o gráfico de  $m \times T$  deve ser uma parábola, o gráfico de  $m \times T^2$  será uma reta, cujo coeficiente angular é dado por  $(k/4.\pi^2)$ . Desta forma, o coeficiente angular da reta  $(\Delta m/\Delta T^2)$  deve ser igual a  $(k/4.\pi^2)$ .

# T2- ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Autores: Gil da Costa Marques, Claudio Furukawa, Paulo Yamamura

As unidade N/m e kg/s<sup>2</sup> são equivalentes pois a unidade de força N é igual a kg.m/s<sup>2</sup>. Portanto, N/m = (kg.m/s<sup>2</sup>)/m ou seja N/m = kg/s<sup>2</sup>.

## Questão 3

Baseado nos experimentos sobre ressonância apresentados no vídeo, como poderíamos demonstrar o fenômeno da ressonância usando um pêndulo simples ou um sistema massa-mola?

Resposta:

Tanto no caso de um pêndulo simples como no oscilador massa-mola, basta fazê-los oscilar naturalmente e descobrir a sua frequência natural de oscilação. Esta frequência natural é a frequência de ressonância. Desta forma, para fazer o sistema oscilar com amplitude cada vez maior, basta aplicar pequenas perturbações defasadas com a mesma frequência natural de oscilação do sistema massa-mola ou do pêndulo simples. É o mesmo fenômeno que ocorre quando empurramos uma criança brincando num balanço, no playground: para aumentarmos cada vez mais a amplitude de oscilação, devemos empurrar o balanço na sua frequência natural de oscilação.

